

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-214260
(43)Date of publication of application : 20.08.1996

(51)Int. Cl. H04N 5/92
G11B 20/10
H03M 7/36

(21)Application number : 07-032944 (71)Applicant : SONY CORP
(22)Date of filing : 31.01.1995 (72)Inventor : KAWAMURA MAKOTO
FUJINAMI YASUSHI
YONEMITSU JUN
NAKAGAWA TOMIHIRO

(54) SPECIFIC REPRODUCING METHOD AND DEVICE FOR ENCODED DATA

(57)Abstract:

PURPOSE: To execute inverse reproduction by decoding each picture only once by the use of frame memories necessary for normal reproduction.

CONSTITUTION: A picture header in a data read out from a video code buffer 10 is detected by a picture header detecting circuit 34 and its picture type is detected. A picture data selecting circuit 35 is controlled based upon the picture type information and the frames of three I and P pictures adjacent to a leading I picture or the like of a GOP and corresponding to the number of frame memories stored in a frame memory bank 16 are sent to an inverse VLC circuit 11 so as to be decoded. The decoded I and P pictures are written in the bank 16 and sent to a display 18 successively from the oldest picture.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Inside of coding data read from a disk with which coding data in which compression processing was performed over a multiple frame using correlation of a time base direction was recorded From a head of GOP or a certain prediction-coding image data in a frame (I picture). Prediction-coding image data in a frame of only number of sheets of a frame memory and a frame

number of the same number (I picture) And inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) is decoded Prediction-coding image data in a frame (I picture) and inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) which were decoded A special reproduction method of coding data reproducing a picture which memorized to said frame memory made into number of sheets required for ordinary reproduction and was reversed from this frame memory.

[Claim 2] From a certain prediction-coding image data in a frame (I picture) to a head of said GOP detected among coding data read from said disk or prediction-coding image data in a frame (I picture). And a special reproduction method of the coding data according to claim 1 sorting out only number of sheets of said frame memory and a frame number of the same number and decoding inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture).

[Claim 3] From a certain prediction-coding image data in a frame (I picture) to a head of said GOP among coding data read from said disk or prediction-coding image data in a frame (I picture). And inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) is controlled so that only number of sheets of said frame memory and a frame number of the same number are selectively memorized by buffer memory A special reproduction method of the coding data according to claim 1 wherein data read from this buffer memory is decoded.

[Claim 4] A special reproduction device of coding data characterized by comprising the following.

A read-out means which reads coding data from a disk with which coding data in which compression processing was performed over a multiple frame using correlation of a time base direction was recorded.

Were considered as number of sheets of a frame memory and a frame number of the same number among coding data read by this read-out means from a head of GOP or a certain prediction-coding picture (I picture) data in a frame. A decoding means which decodes prediction-coding image data in a frame (I picture) and inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture).

Said frame memory of number of sheets required for ordinary reproduction prediction-coding image data in a frame (I picture) and inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) which were decoded by this decoding means are remembered to be.

A control means which reads a picture reversed from this frame memory.

[Claim 5] A special reproduction device of the coding data according to claim 4 which is provided with the following and characterized by supplying data from

this scanning tool outputted to said decoder.

A picture header detector which detects a picture type among coding data read from said disk.

With a detecting signal from this picture header detector. A scanning tool which sorts out and outputs only prediction-coding image data in a frame (I picture) and inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) which were made into number of sheets of a frame memory and a frame number of the same number from a head of GOP or a certain prediction-coding image data in a frame (I picture).

[Claim 6] A special reproduction device of the coding data according to claim 4 which is provided with the following and characterized by supplying data read from this buffer memory to said decoder.

A stream detector which detects a picture type among coding data read from said disk.

. It was controlled by output data from this stream detector and were considered as number of sheets of a frame memory and a frame number of the same number from a head of GOP or a certain prediction-coding image data in a frame (I picture). A buffer memory prediction-coding image data in a frame (I picture) and inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) are selectively remembered to be.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the special reproduction method of suitable coding data to carry out special reproduction of the data of an image and sound etc. currently recorded on an optical disc or magnetic disk etc. and a special reproduction device.

[0002]

[Description of the Prior Art] It is considered as the method which carries out compression encoding of the digital image signal recorded on a digital video disc (it is hereafter described as DVD.) and the conventional proposal of the MPEG (Motion Picture coding Experts Group) method is made. The structure of the inter frame prediction in this MPEG system is shown in drawing 10 (a). In this figure, GOP (Group Of Pictures) comprises 15 frames and let ten frames in which one frame and four P pictures remain in I picture be B picture in 1 GOP. GOP is a unit of the coding which divided one sequence of an animation. This I

picture is the prediction-coding picture in a frame by which prediction coding was carried out into one frame. P picture is an already coded inter-frame forward direction prediction-coding picture which is predicted with reference to a front frame (I picture or P picture) in time and B picture is a bidirectional prediction-coding picture predicted with reference to two frames of order in time.

[0003] Namely, prediction coding of the I picture I_0 is carried out only within the frame so that an arrow may illustrate. With reference to I picture I_0 , interframe predictive coding of the P picture P_0 is carried out and interframe predictive coding of the P picture P_1 is carried out with reference to P picture P_0 . With reference to two I picture I_0 and P picture P_0 , interframe predictive coding of B picture B_0 and the B_1 is carried out with reference to two P picture P_0 and P picture P_1 . Interframe predictive coding of B picture B_2 and the B_3 is carried out. The picture is created after prediction coding is carried out like the following.

[0004] By the way, in order to decode the picture by which prediction coding was carried out in this way, since prediction coding within a frame is performed, can decode I picture only by I picture but. Since prediction coding of the P picture is carried out with reference to front I picture or P picture in time, since front I picture or P picture is needed in time at the time of decoding and prediction coding of the B picture is carried out with reference to I picture or P picture of order in time, I picture or P picture of order is needed in time at the time of decoding. Then, as shown in drawing 10 (b), the picture is replaced so that the picture needed at the time of decoding may be decoded first and can be set.

[0005] Since in this exchange B picture B_{-1} and B_{-2} need I picture I_0 at the time of decoding as shown in a figure, since B picture B_0 and B_1 need I picture I_0 and P picture P_0 at the time of decoding so that I picture I_0 may precede from B picture B_{-1} and B_{-2} . Since B picture B_2 and B_3 need P picture P_0 and P picture P_1 in a similar manner at the time of decoding so that P picture P_0 may precede from B picture B_0 and B_1 . Since B picture B_4 and B_5 need P picture P_1 and P picture P_2 at the time of decoding so that P picture P_1 may precede from B picture B_2 and B_3 . It is changed so that P picture P_2 may precede from B picture B_4 and B_5 . Similarly, it is changed so that P picture P_3 may precede from B picture B_6 and B_7 .

[0006] And although I picture, P picture and B picture which were made into an order shown in drawing 10 (b) are recorded on DVD, since MPEG of these pictures is carried out as described above, the code amount turns into a different code amount according to [of a picture / the complexity or flat] rather than is constant between each picture. Then, when recording these pictures on DVD, he is trying to record using the sector specified with a fixed code amount. Although

the mode recorded by this sector is shown in drawing 11 I picture I_0 is recorded on some fields of the sector m a sector $(m+1)$ and a sector $(m+2)$ and B picture B_2 is recorded on the field and sector $(m+3)$ in which a sector $(m+2)$ remains for example. Below one by one each picture is divided and recorded on a sector and 1GOP is recorded on the sector of the sector m - the sector $(m+2)$ in this example. However also as for the sector number on which GOP is not recorded with such [always] a sector number and 1GOP is recorded since a code amount changes with [of a picture / the complexity or flat] differing for every GOP is common.

[0007] Next the example of composition of the data reproduction apparatus which reproduces data from DVD which compression processing was performed by the MPEG system in this way and was recorded is shown in drawing 9. By carrying out the roll control of the disk 1 in this figure so that it may rotate at predetermined number of rotations with the spindle motor which is not illustrated and irradiating a laser beam from the pickup 2 to the track of this optical disc 1 the digital data compressed by the MPEG system currently recorded on the track is read. An EFM recovery is carried out by the demodulator circuit 3 and this digital data is further inputted into the sector detector circuit 4. The output of the pickup 2 is inputted into the phase locked loop (PLL) circuit 9 and a clock is reproduced. This reproduction clock is supplied to the demodulator circuit 3 and the sector detector circuit 4.

[0008] And although the digital data currently recorded on the disk 1 is recorded considering the fixed-length sector shown in above mentioned drawing 11 as a unit the sector sink and the sector header are added to the head of each sector.

In the sector detector circuit 4 a pause of a sector is detected by detecting this sector sink and a sector address etc. are detected from a sector header and the control circuit 6 is supplied.

A demodulation output is inputted into the ECC (error correction) circuit 33 via the sector detector circuit 4 and detection and correction of an error are performed. The data in which the error correction was performed is supplied to the ring buffer 135 from ECC circuit 33 and is written in the ring buffer 135 according to control of the control circuit 6.

[0009] The focus control of the pickup 2 and tracking control With the focus error signal and tracking error signal which are acquired from the information read from the pickup 2 it is carried out by the tracking servo circuit and the focus servo circuit according to control of system control. The control circuit 6 specifies here the write-in address which writes the sector in the ring buffer 135 based on the sector address of each sector detected by the sector detector circuit 4 with write pointer WP. The control circuit 6 specifies the reading address of the data written in the ring buffer 135 by

read pointer RP based on the code request signal from the latter video code buffer 10. And data is read from the position of read pointer RP and the video code buffer 10 is supplied and is made to memorize.

[0010]The data memorized by the video code buffer 10 is transmitted to the reverse VLC circuit 11 based on the code request signal from the reverse VLC circuit 11 which follows and reverse VLC processing is performed by this circuit 11. And after reverse VLC processing is completed the data is supplied to the inverse quantizing circuit 12 and a code request signal is sent to the video code buffer 10 and a new entry of data is required. The reverse VLC circuit 11 outputs quantization step size to the inverse quantizing circuit 12 and it outputs motion vector information to the motion compensation circuit 15. In the inverse quantizing circuit 12 inverse quantization of the inputted data is carried out according to the directed quantization step size and it outputs to the inverse DCT circuit 13. The inverse DCT circuit 13 performs reverse DCT processing to the inputted data and supplies it to the adder circuit 14.

[0011]In the adder circuit 14 the output of the inverse DCT circuit 13 and the output of the motion compensation circuit 15 are added according to the type (IPB) of a picture and it outputs to the frame memory bank 16. And the data controlled and read so that it might become a frame order of the origin shown in drawing 10 (a) from the frame memory bank 16 is changed into the video signal of an analog and is expressed as the display 18 by the digital-to-analog converter (D/A) 17.

[0012]Here since inter frame prediction is not probably performed to this type of picture at the time of decoding of I picture if the recording frames shown in drawing 10 (b) shall be reproduced the output of the inverse DCT circuit 13 is sent to the frame memory bank 16 as it is. In the case of P picture and B picture Decoded I picture or P picture referred to at the time of the prediction coding is sent to the frame memory bank 16 lost-motion compensating circuit 15 a motion prediction picture is generated by the motion vector information supplied from the reverse VLC circuit 11 and the adder circuit 14 is supplied. And by being added with the output of the inverse DCT circuit 13 in the adder circuit 14 it is decoded and the frame memory bank 16 memorizes.

[0013]By the way although the control circuit 6 supplies the data memorized by the ring buffer 135 to the video code buffer 10 according to the code request signal from the video code buffer 10 For example if data processing about a simple image continues and the data transfer quantity from the video code buffer 10 to the reverse VLC circuit 11 decreases the data transfer quantity from the ring buffer 135 to the video code buffer 10 will also decrease. Then the amount of stored data of the ring buffer 135 increases and a possibility that write pointer WP may pass read pointer RP and the ring buffer

135 may overflow arises.

[0014]By for this reason the address position of write pointer WP currently controlled by the control circuit 6 and read pointer RP. Compute the data volume memorized by the ring buffer 135 now and the track jump decision circuit 7 judges with there being a possibility that the ring buffer 135 may overflow when the data volume exceeds the predetermined reference value set up beforehand. He is trying to output track jump instructions to the tracking servo circuit 8.

[0015]The data transfer rate from the ring buffer 135 to the video code buffer 10 is equal to the data transfer rate from ECC circuit 33 to the ring buffer 135 or is set as the value smaller than it. By doing in this way the code request of the data transfer from the video code buffer 10 to the ring buffer 135 can be freely sent out now irrespective of the timing of a track jump. Thus since the data reproduction apparatus shown in drawing 9 was made to carry out the track jump of the pickup 2 corresponding to the storage capacity of the ring buffer 135, Irrespective of [of the image recorded on the disk 1 / the complexity or flat] overflow or underflow of the video code buffer 10 can be prevented and the image of uniform image quality can be played continuously.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]When reproducing to an opposite direction supposing it begins reverse reproduction from P picture P_3 herefor example $P_3B_7B_6P_2B_5B_4P_1B_3B_2P_0B_1B_0I_0$ and the picture decoded in the turn --- must be displayed. However since P picture is performing interframe predictive coding as described above in order to decode P picture P_3 it is necessary to decode $I_0P_0P_1$ and P_2 . It is required for decoding B picture B_7 to decode P picture P_2 and P picture P_3 . Therefore when performing reverse reproduction without decoding each picture only once like ordinary reproduction the frame bank memory 16 which can memorize the frame of the number of pictures and the same number which constitute GOP is needed.

[0017]However a frame memory special to the frame bank memory 16 for the purpose is added that storage capacity is enlarged the data by which decoding processing was carried out is stored in the frame memory one by one and it must be made to have to send out a picture in order of reverse reproduction.

Although skipping B picture and carrying out reverse reproduction only by I picture and P picture is also considered it is necessary to memorize many frames also in this case. Then in the case where the image data to which compression processing of a time-axis like an MPEG system was performed is decoded circuit structure was increased and increasing a frame memory from 2 thru/or 3 frame memories being needed when performing ordinary reproduction further had a problem of making cost go up. Power consumption increased and since calorific value increased there was also a problem that a radiation means

had to be large-scale-ized.

[0018]Thenthis invention is only provided with two or more frame memories required for the ordinary reproduction with which the decoding processing circuit is usually equippedand an object of this invention is to provide the special reproduction method of coding data and special reproduction device which make reverse reproduction possible.

[0019]

[Means for Solving the Problem]In order to attain said purposea special reproduction method of coding data of this inventionInside of coding data read from a disk with which coding data in which compression processing was performed over a multiple frame using correlation of a time base direction was recordedFrom a head of GOPor a certain prediction-coding image data in a frame (I picture). Prediction-coding image data in a frame of only number of sheets of a frame memoryand a frame number of the same number (I picture)And inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) is decodedPrediction-coding image data in a frame (I picture) and inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) which were decoded are memorized to said frame memory made into number of sheets required for ordinary reproductionand an image reversed from this frame memory is reproduced.

[0020]Inside of coding data read from said disk in a special reproduction method of said coding dataPrediction-coding image data in a frame (I picture)and inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) from a head of said detected GOPor a certain prediction-coding image data in a frame (I picture) only number of sheets of said frame memoryand a frame number of the same number. Inside of coding data which sorted outand it is made to decode and was further read from said diskA head of said GOP. Or a certain prediction-coding image data in a frame. From (I picture)prediction-coding image data in a frame (I picture) and inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) are controlled so that only number of sheets of said frame memory and a frame number of the same number are selectively memorized by buffer memoryData read from this buffer memory is decoded.

[0021]Nexta special reproduction device of coding data of this invention which materialized a special reproduction method of coding data of said this inventionA read-out means which reads coding data from a disk with which coding data in which compression processing was performed over a multiple frame using correlation of a time base direction was recorded. Were considered as number of sheets of a frame memoryand a frame number of the same number among coding data read by this read-out means from a head of GOPor a certain prediction-coding image data in a frame (I picture). A decoding means which

decodes prediction-coding image data in a frame (I picture) and inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture). Said frame memory of number of sheets required for ordinary reproduction prediction-coding image data in a frame (I picture) and inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) which were decoded by this decoding means are remembered to be. It has a control means which reads a picture reversed from this frame memory.

[0022] With a detecting signal from a picture header detector which detects a picture type in a special reproduction device of said coding data among coding data read from said disk and this picture header detector. Only prediction-coding image data in a frame (I picture) and inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) which were made into number of sheets of a frame memory and a frame number of the same number from a head of GOP or a certain prediction-coding image data in a frame (I picture) are sorted out. It has a scanning tool to output and data from this scanning tool outputted is supplied to said decoder.

[0023] A stream detector which detects a picture type in a special reproduction device of said coding data among coding data read from said disk. It was controlled by output data from this stream detector and were considered as number of sheets of a frame memory and a frame number of the same number from a head of GOP or a certain prediction-coding image data in a frame (I picture). Prediction-coding image data in a frame (I picture) and inter-frame forward direction prediction-coding image data (P picture) are provided with a buffer memory memorized selectively and data read from this buffer memory is supplied to said decoder.

[0024]

[Function] According to this invention only by the frame memory of number of sheets required for ordinary reproduction since reverse reproduction can be made possible the special reproduction device of the coding data whose reverse reproduction is possible can be provided cheaply. Since special reproductions such as reverse reproduction can consist of minimum circuit structure size of the special reproduction device of a substrate or coding data can be made small. Since power consumption becomes small generation of heat is suppressed to the minimum and composition for heat dissipation can be made into the minimum. For this reason also in portable playback equipment reverse reproduction can be made possible now.

[0025]

[Example] The composition of the 1st example of the special reproduction device which realizes the coding data special reproduction method of this invention is shown in drawing 1. By carrying out the roll control of the disk 1 in this figure so that it may rotate at predetermined number of rotations with the

spindle motor which is not illustrated and irradiating a laser beam from the pickup 2 to the track of this optical disc 1. The digital data by which compression processing was carried out with the MPEG system currently recorded on the track is read. An EFM recovery is carried out by the demodulator circuit 3 and this digital data is further inputted into the sector detector circuit 4. The output of the pickup 2 is inputted into the phase locked loop (PLL) circuit 9 and a clock is reproduced. This reproduction clock is supplied to the demodulator circuit 3 and the sector detector circuit 4.

[0026] And although the digital data currently recorded on the disk 1 is recorded considering the fixed-length sector shown in above mentioned drawing 11 as a unit, the sector sink and the sector header are added to the head of each sector.

In the sector detector circuit 4 a pause of a sector is detected by detecting this sector sink and a sector address etc. are detected from a sector header and the control circuit 6 is supplied.

A demodulation output is inputted into the ECC (error correction) circuit 33 via the sector detector circuit 4 and detection and correction of an error are performed. The data in which the error correction was performed is supplied to the ring buffer 5 from ECC circuit 33 and is written in the ring buffer 5 according to control of the control circuit 6.

[0027] The focus control of the pickup 2 and tracking control With the focus error signal and tracking error signal which are acquired from the information read from the pickup 2 it is carried out by the tracking servo circuit and the focus servo circuit according to control of system control. The control circuit 6 specifies here the write-in address which writes the sector in the ring buffer 5 based on the sector address of each sector detected by the sector detector circuit 4 with write pointer WP. The control circuit 6 specifies the reading address of the data written in the ring buffer 5 by read pointer RP based on the code request signal from the latter video code buffer 10. And data is read from the position of read pointer RP and the demultiplexer 32 is supplied.

[0028] Since as for this demultiplexer 32 the data currently recorded on the disk 1 is used as the coding data which a video data and audio information multiplexed It is a circuit for separating a video data and audio informations supplying a video data to the video decoder 20 and supplying audio information to an audio decoder. Thereby it dissociates by the demultiplexer 32 and the video data read from the ring buffer 5 comes to be memorized by the video code buffer 10.

[0029] The type information which shows the type of I of a picture P and B and the information on a temporal reference which shows the order of a screen in GOP are detected by supplying the data memorized by the video code buffer 10 to

the picture header detector 34 and detecting a picture header. And the type information of the detected picture is supplied to the picture data selection circuit 35 by the picture type information outputted from the picture detector 34 at the time of special reproduction sorts out only I picture and P picture and supplies them to the reverse VLC circuit 11. At the time of ordinary reproduction the picture data selection circuit 35 is controlled to send out all the pictures without sorting out a picture. Although this control is not illustrated it is performed by system control.

[0030] Reverse VLC processing is performed by this circuit 11 to the data supplied to the reverse VLC circuit 11. And after reverse VLC processing is completed the data is supplied to the inverse quantizing circuit 12 and a code request signal is sent to the video code buffer 10 and new data is made to be transmitted from the video code buffer 10. The reverse VLC circuit 11 outputs quantization step size to the inverse quantizing circuit 12 and it outputs motion vector information to the motion compensation circuit 15. In the inverse quantizing circuit 12 inverse quantization of the inputted data is carried out according to the directed quantization step size and it outputs to the inverse DCT circuit 13. The inverse DCT circuit 13 performs reverse DCT processing to the inputted data and supplies it to the adder circuit 14.

[0031] In the adder circuit 14 the output of the inverse DCT circuit 13 and the output of the motion compensation circuit 15 are added according to the type (IPB) of a picture and it outputs to the frame memory bank 16. And the data is controlled and read so that it might become a frame order of the origin shown in drawing 10 (a) from the frame memory bank 16 is changed into the video signal of an analog and is expressed as the display 18 by the digital-to-analog converter (D/A) 17.

[0032] By the way although the control circuit 6 supplies the data memorized by the ring buffer 135 to the video code buffer 10 according to the code request signal from the video code buffer 10 for example if data processing about a simple image continues and the data transfer quantity from the video code buffer 10 to the reverse VLC circuit 11 decreases the data transfer quantity from the ring buffer 135 to the video code buffer 10 will also decrease. Then the amount of stored data of the ring buffer 135 increases and a possibility that write pointer WP may pass read pointer RP and the ring buffer 135 may overflow arises.

[0033] By for this reason the address position of write pointer WP currently controlled by the control circuit 6 and read pointer RP. Compute the data volume memorized by the ring buffer 135 now and the track jump decision circuit 7 judges with there being a possibility that the ring buffer 135 may overflow when the data volume exceeds the predetermined reference value set up beforehand. He is trying to output track jump instructions to the tracking servo

circuit 8.

[0034]The data transfer rate from the ring buffer 135 to the video code buffer 10 is equal to the data transfer rate from ECC circuit 33 to the ring buffer 135 or is set as the value smaller than it. By doing in this way the code request of the data transfer from the video code buffer 10 to the ring buffer 135 can be freely sent out now irrespective of the timing of a track jump. Thus since the data reproduction apparatus shown in drawing 9 was made to carry out the track jump of the pickup 2 corresponding to the storage capacity of the ring buffer 135 Irrespective of [of the image recorded on the disk 1 / the complexity or flat] overflow or underflow of the video code buffer 10 can be prevented and the image of uniform image quality can be played continuously.

[0035]Next if the case where ordinary reproduction of the video data currently recorded on the disk 1 is carried out is explained On the disk 1 picture data I_{12} of I picture and $B_{10}, B_{11}, P_{15}, B_{13}, B_{14}$ and ... shall be recorded in an order shown in drawing 3 (a). In this case 1 GOP comprises a picture of nine frames one frame and P picture are contained in two frames and B picture is contained in six frames and these nine frames for I picture. Ordinary reproduction can be carried out if coding data is read to the order currently recorded like the arrow shown by (1) of the figure (b) for carrying out ordinary reproduction here and it decodes one by one.

[0036]That is since inter frame prediction is not performed to this type of picture at the time of decoding of I picture I_{12} the decode output from the inverse DCT circuit 13 is sent to the frame memory bank 16 as it is. In B picture B_{10} P picture and I picture I_{12} decoded last time referred to at the time of the prediction coding is sent to the frame memory bank 16 lost-motion compensating circuit 15 A motion prediction picture is generated by the motion vector information supplied from the reverse VLC circuit 11 and the adder circuit 14 is supplied. And by being added with the output of the inverse DCT circuit 13 in the adder circuit 14 B picture B_{10} is decoded and the frame memory bank 16 memorizes.

[0037]In B picture B_{11} it is decoded like B picture B_{10} and when overwritten by the frame memory bank 16 B picture B_{10} is remembered to be it is memorized by the frame memory bank. And in P picture P_{15} by sending I picture I_{12} to the frame memory bank 16 lost-motion compensating circuit 15 the same processing as the above is performed and it is decoded. This decoded I picture I_{12} is memorized by the frame memory bank 16 by being overwritten in the direction of old data among I picture memorized by the frame memory bank 16 and P picture.

[0038]When the case where reverse reproduction is performed is explained it will be decoded and displayed on order contrary to the order recorded on the disk 1 at the time of reverse reproduction. For example when decoding from B picture B_{17} P picture P_{15} and P_{18} which referred to it at the time of compression

encoding need to be decoded. However since it is necessary to decode I picture I_{12} in order to obtain P picture P_{15} B picture B_{17} must be decoded by decoding sequentially from I picture I_{12} of the head of GOP. It is also the same as when decoding $B_{16}P_{18}B_{14}B_{13}P_{15}$ and ... and it is necessary to decode each picture by decoding sequentially from I picture of the head of GOP. Here since not all the pictures decoded from the head of GOP are memorizable if the frame memory bank 16 shall memorize only three frames whenever it decodes each picture it is necessary to decode sequentially from I picture of the head of GOP.

[0039] And when decoding of 1 GOP is completed as shown in (2) of drawing 3 (b) it will jump at the head of GOP in front of one data will be read and it will decode like the above. However if it is made to perform reverse reproduction as it decodes in this way as described above it must decode sequentially from I picture of the head of GOP repeatedly the time lag of a display image will arise at the time of reverse reproduction and it will become an unnatural display image. Although what is necessary is just made to perform reverse reproduction as only decoding of 1 time per one picture is not performed like ordinary reproduction in order to prevent this a frame memory other than the three frame memories 16a, 16b and 16c needed at the time of ordinary reproduction as mentioned above must be extended.

[0040] Then it is ordinary reproduction and the reverse reproduction which performs only decoding of 1 time per one picture similarly and reverse reproduction is performed as follows in this invention which can perform the number of frame memories with the number of frame memories required for ordinary reproduction. That is whenever the final picture of GOP is read at the time of reverse reproduction it is jumped at the head of the last GOP and coding data comes to be read from the disk 1 but as shown in drawing 4 (a) in this case data shall be outputted from the demultiplexer 32. And although the picture header detector 34 is distinguishing the type of the picture of I and B but the time of reverse reproduction the picture data selection circuit 35 skips B picture by system control and he is trying to output only I picture and P picture to the reverse VLC circuit 11.

[0041] an order of the picture which is decoded by this and written in the frame memory bank 16 is shown in the figure (b) -- as -- $I_{22}P_{25}P_{28}I_{12}P_{15}P_{18}$ and ... it becomes only I picture of ** and P picture. And as read-out of this frame memory bank 16 is controlled and it is shown in the figure (c) from the frame memory bank 16 it is read in order of $P_{28}P_{25}I_{22}P_{18}P_{15}I_{12}$ and --- and comes to be displayed on the display 18. Thus even if it reads with the order of writing and replaces order the required number of frame memories can be made enough [three frames].

[0042] It is supposed that it is possible to carry out reverse reproduction by the number of sheets of a frame memory required for ordinary reproduction by

this. When the sum total of I picture and P picture exceeds three frames in 1GOP When the picture header detector 34 detects I picture of a total of three frames and P picture it is made to jump to GOP in front of one since the numbers of frame memories come to run short.

[0043] Next the writing timing and read timing of the frame memories 16a, 16b and 16c of the frame memory bank 16 in case reverse reproduction is carried out are shown in drawing 2. However the picture of GOP exceeding GOP shown in the convenience above figure 4 of explanation (a) is shown. In this timing diagram decoded I picture I_{32} which is a picture of the head in GOP after [of GOP shown in drawing 4 (a)] one begins to be written in the frame memory 16a in the time t_0 and writing is completed at the time t_1 . Next P picture P_{35} decoded with reference to I picture I_{32} at the time t_1 begins to be written in the frame memory 16b and writing is completed at the time t_2 .

[0044] P picture P_{38} decoded with reference to P picture P_{35} at the time t_2 begins to be written in the frame memory 16c and writing is completed at the time t_3 . Although P picture P_{38} begins to be read from the frame memory 16c in the middle at the times t_2 and t_3 at this time Since P picture P_{38} is already written in the frame memory 16c by the 1 field when this read-out is started read timing -- writing timing -- 1 field ***** -- it can make it possible to overlap and to perform read-out and writing in the same frame memory by things.

[0045] And although P picture P_{38} read-out from the frame memory 16c is ended at the middle time with the times t_3 and t_4 a time -- t_3 to a 16c1 frame memory front -- I picture I_{22} by which GOP was decoded begins to be written in and writing is completed at the time t_4 . Thus the data of a picture which is different while reading from the frame memory 16c can be written in because 1 field writing timing is behind read timing.

[0046] Thus an order of the picture written in the frame memories 16a, 16b and 16c to the timing shown in drawing 2 $I_{32}P_{35}P_{38}I_{22}P_{25}P_{28}I_{12}P_{15}P_{18}I_{02}$ and P_{05} -- it being considered as ... and An order of the picture read from the frame memories 16a, 16b and 16c on the other hand is made into order with an old (large) number given to the picture as follows $P_{38}P_{35}I_{32}P_{28}P_{25}I_{22}P_{18}P_{15}$ and I_{12} -- it becomes ... and reverse reproduction can be carried out now. Thus when performing reverse reproduction without decoding one picture only once and being considered as three frame memories reverse reproduction of the picture of three per 1GOP can be carried out and reverse reproduction cannot be carried out more than the number of sheets of a frame memory. Therefore when the picture header detector 34 detects the end of decoding of I picture of three sheets and P picture he is trying to jump to GOP before [one] being needed for the next. Thus even if I or P picture exceeding the number of frame memories is in GOP it becomes possible from a head to decode by the number of frame memories (here three

sheets).

[0047]Although the number given to the picture is detected from a frame memory at the time of reverse reproduction and he is trying for this number to read a picture to old orderThe temporal reference (TR) which is a number which shows the display order of a picture is reset at the head of GOPand the value is set to 0-1023. In order to give explanation easy in this examplewhen supposing that it is TR a single digit number and performing reverse reproductionare creating a double digits number which is given to the picture shown in drawing 2 by creating the number which shows the display order of GOPmaking this number into the double figuresand making it combine with TRbut. Even when TR actually takes the value of 0-1023an order of the picture in a frame memory can be judged by supposing that it is the number which shows the display order of GOP similarly at least as that low-ranking about TRand dealing with it at least to that of a higher rank.

[0048]Herethe flow chart for performing such operation is shown in drawing 7 and drawing 8. This flow chart is determined as a number of the field of the frame memory which writes in this time the number of the field of the frame memory displayed last time at Step S10. Subsequentlywhen the picture decoded at Step S20 is a P picturethe field written in last time is specified as a field of the picture to refer to. TherebyP picture or I picture in front of one comes to be referred to.

[0049]When I picture which is a picture of the head of GOP is detected at Step S30carry out one decrement of the value of GOP_counterand let too much number which divided the value by 4 be a value of new GOP_counter. Therebythe value of GOP_counter circulates through 3->2->1->0and it comes to repeat itand it comes to be given to GOP from which this value is detected one by one. In this casealthough the number to break is not restricted to 4it is necessary to make it into the number exceeding the number of sheets of a frame memory. Take out TR from a decoder at continuing Step S40and it is referred to as this TRSubsequentlythe value of GOP_counter determined at Step S30 by Step S50 is made into the number of GOP of the field written in this timeand let TR taken out at Step S40 be a number of TR of the field written in at Step S60 this time.

[0050]And the GOP number of a field [0] (equivalent to the frame memory 16a) at Step S70 as the number of the 10th placeAn evaluation value is created for the number of TR as the number of the 1st placethe evaluation value of a field [1] (equivalent to the frame memory 16b) is similarly created at Step S80and the evaluation value of a field [2] (equivalent to the frame memory 16c) is similarly created at Step S90. And when the evaluation value of a field [0][1]and [2] is compared by Step S100 and the evaluation value of a field [0] is judged to be the maximumit progresses to Step S110 and cur_disp_plane is

determined as "0." However when comparing an evaluation value it is necessary to care about that the value of GOP_counter circulates.

[0051] When it progresses to Step S120 and cur_disp_plane is determined as "1" when the evaluation value of a field [1] is judged to be the maximum and the evaluation value of a field [2] is judged to be the maximum it progresses to Step S130 and cur_disp_plane is determined as "2." Subsequently cur_disp_plane is specified as a display surface displayed this time decoded at Step S140 and it ends. The number made into display order is given to the picture memorized by each frame memory by this and reverse reproduction comes to be carried out by displaying this attached number on old order. The contents of the frame memory which displayed once become unnecessary and can write in now I or P picture newly decoded.

[0052] By the way although explained as what the frame displayed for every ** frame period in the 1st above mentioned example at the time of reverse reproduction follows While the decoder 20 is decoding in the picture header detector 34 to it data is not supplied from the video code buffer 10 and a picture header cannot be detected to it. in the 1st example -- every -- it checks that I of GOP or P picture has carried out the end of three-sheet decoding and front GOP is made to jump a pickup. In order to know that the end of three-sheet decoding of I or the P picture was carried out after detecting the picture header of I or three P pictures it is necessary to detect the following picture header. Therefore although there is the buffer memory 5 decoding and a search cannot be performed simultaneously While searching to front GOP it will be in wait status in such a case the picture displayed at the end must be repeated and displayed renewal of a screen will stop intermittently and it becomes less preferred on vision.

[0053] Then the block diagram showing the composition of the 2nd example of the coding data playback equipment of this invention which solved this is shown in drawing 5. In order to solve this this 2nd example forms the stream detector 40 before the ring buffer 5 detects a picture type from the stream data read from the disk 1 by this stream detector 40 at the time of reverse reproduction and supplies it to the control circuit 6. The control circuit 6 writes only the data of I picture and P picture in the ring buffer 5 selectively in response to this information.

[0054] If it does in this way when being considered as three number of sheets of a frame memory I picture of three sheets and P picture come to be written in the ring buffer 5 from a head per 1 GOP at high speed the decoder 20 can read to the timing which needs these data and weight can be prevented from occurring at the time of reverse reproduction as much as possible. About operation of everything but the 2nd example since it is the same as that of the 1st example shown in said drawing 1 the explanation is omitted.

[0055]Nextthe block diagram showing the composition of the modification of the 2nd example of the coding data playback equipment of this invention is shown in drawing 6. This modification differs in the function of the stream detector 40and is established between ECC circuit 33 and the ring buffer 5. This stream detector 40 detects I picture and P picture from the stream data read from the disk land he is trying to write only I picture and P picture in the ring buffer 5 at the time of reverse reproduction. The number of pictures written in is made into three per 1GOPand when three sheets are detectedit reads GOP before [one] making a pickup jump and needing it.

[0056]If it does in this wayI picture of three sheets and P picture will come to be written in the ring buffer 5 from a head per 1GOP at high speedThe decoder 20 can read to the timing which needs these dataand weight can be prevented from occurring at the time of reverse reproduction as much as possible. About other operationssince it is the same as that of the 1st example shown in said drawing 1the explanation is omitted.

[0057]In the above explanationalthough the number of sheets of the frame memory of the frame memory bank 16 was explained as three sheetsit can make the number of sheets of a frame memory not only this but arbitrary numbers. In this casethe reverse reproduction by I picture and P picture of the number of frame memories and the same number becomes possible. moreover -- in explanation of the above example -- every -- although it was considered as I for frame memory number of sheetsor P picture from I picture of the head of GOPreverse reproduction is actually possible using I for frame memory number of sheetsor P picture from arbitrary (a GOP header is not attached) I pictures.

[0058]

[Effect of the Invention]Since this invention is constituted as mentioned aboveit is only a frame memory required for ordinary reproductionand reverse reproduction can be made possible and the special reproduction device of the coding data whose reverse reproduction is possible can be provided cheaply. Since special reproductionsuch as reverse reproductioncan consist of minimum circuit structuresize of the special reproduction device of a substrate or coding data can be made small. Since power consumption becomes smallgeneration of heat is suppressed to the minimumand composition for heat dissipation can be made into the minimum. For this reasonalso in portable playback equipmentreverse reproduction can be made possible now.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]It is a block diagram showing the composition of the 1st example of

the special reproduction device of the coding data of this invention.

[Drawing 2] It is a figure showing the writing/read timing of the frame memory at the time of the reverse reproduction in the 1st example of the special reproduction device of the coding data of this invention.

[Drawing 3] It is a figure showing an order of reading the data currently recorded on the disk in the 1st example of the special reproduction device of the coding data of this invention.

[Drawing 4] It is a figure showing an order which reads and displays the data currently recorded on the disk at the time of the reverse reproduction in the 1st example of the special reproduction device of the coding data of this invention.

[Drawing 5] It is a block diagram showing the composition of the 2nd example of the special reproduction device of the coding data of this invention.

[Drawing 6] It is a block diagram showing the composition of the modification of the 2nd example of the special reproduction device of the coding data of this invention.

[Drawing 7] It is a figure showing a part of flow chart at the time of the reverse reproduction in the special reproduction device of the coding data of this invention.

[Drawing 8] It is a figure showing the portion in which the flow chart at the time of the reverse reproduction in the special reproduction device of the coding data of this invention remains.

[Drawing 9] It is a block diagram showing the composition of the playback equipment of the conventional coding data.

[Drawing 10] It is a figure showing the structure of the inter frame prediction in MPEG and the structure of recording frames.

[Drawing 11] It is a figure showing the mode which records each picture in MPEG by a sector.

[Description of Notations]

- 1 Disk
- 2 Pickup
- 3 Demodulator circuit
- 4 Sector detector circuit
- 5 Ring buffer
- 6 Control circuit
- 7 Track jump decision circuit
- 8 Tracking servo circuit
- 9 PLL circuit
- 10 Video code buffer
- 11 Reverse VLC circuit
- 12 Inverse quantizing circuit

13 Inverse DCT circuit
14 Adding machine
15 Motion compensation circuit
16 Frame memory bank
17 D/A converter
18 Display
31 User interface
32 Demultiplexer
33 ECC circuit
34 Picture header detector
35 Picture data selection circuit

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-214260

(43)公開日 平成8年(1996)8月20日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/92				
G 1 1 B 20/10		E 7736-5D		
H 0 3 M 7/36		9382-5K		
			H 0 4 N 5/ 92	H
審査請求 未請求 請求項の数6 F D (全 18 頁)				

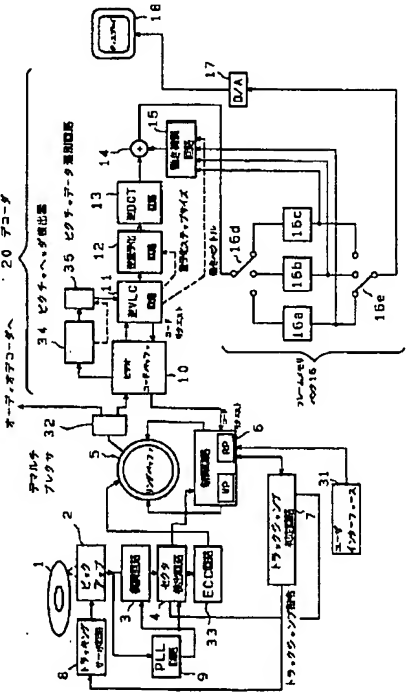
(21)出願番号	特願平7-32944	(71)出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22)出願日	平成7年(1995)1月31日	(72)発明者	河村 真 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ ー株式会社内
		(72)発明者	藤波 靖 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ ー株式会社内
		(72)発明者	米満 潤 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ ー株式会社内
		(74)代理人	弁理士 脇 篤夫 (外1名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 符号化データの特種再生方法および特種再生装置

(57)【要約】

【目的】 通常再生に必要な枚数のフレームメモリを用いて、各ピクチャを一度づつデコードするだけにより逆転再生を可能とする。

【構成】 ビデオコードバッファ10から読出されたデータからピクチャヘッダをピクチャヘッダ検出回路34により検出して、ピクチャタイプを検出する。そして、このピクチャタイプ情報によりピクチャデータ選別回路35を制御することにより、GOPの先頭などのIピクチャから隣接するフレームメモリバンク16のフレームメモリ数である3枚のIピクチャとPピクチャのフレームをデコードするように逆VLC回路11に送る。デコードされたIピクチャとPピクチャは、フレームメモリバンク16に書き込まれ、ピクチャの古い順にディスプレイ18に送出される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理の行われた符号化データが記録されたディスクから読出された符号化データのうち、GOP の先頭またはあるフレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）から、フレームメモリの枚数と同数のフレーム数だけのフレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）、およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（P ピクチャ）を復号し、復号されたフレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（P ピクチャ）を、通常再生に必要な枚数とされた前記フレームメモリに記憶し、該フレームメモリから逆転された画像を再生することを特徴とする符号化データの特許再生方法。

【請求項 2】 前記ディスクから読出された符号化データのうち、検出された前記 GOP の先頭またはあるフレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）からフレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）、およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（P ピクチャ）を前記フレームメモリの枚数と同数のフレーム数だけ選別して復号することを特徴とする請求項 1 記載の符号化データの特許再生方法。

【請求項 3】 前記ディスクから読出された符号化データのうち、前記 GOP の先頭またはあるフレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）からフレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）、およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（P ピクチャ）が前記フレームメモリの枚数と同数のフレーム数だけ選択的にバッファメモリに記憶されるよう制御され、該バッファメモリから読出されたデータが復号されることを特徴とする請求項 1 記載の符号化データの特許再生方法。

【請求項 4】 複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理の行われた符号化データが記録されたディスクから符号化データを読み出す読出し手段と、

該読出し手段により読出された符号化データのうち、GOP の先頭またはあるフレーム内予測符号化画像（I ピクチャ）データからフレームメモリの枚数と同数のフレーム数とされた、フレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（P ピクチャ）とを復号する復号手段と、

該復号手段により復号されたフレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（P ピクチャ）が記憶される、通常再生に必要な枚数の前記フレームメモリと、

該フレームメモリから逆転された画像を読み出す制御手段とを備えることを特徴とする符号化データの特許再生装置。

【請求項 5】 前記ディスクから読出された符号化データのうち、ピクチャタイプを検出するピクチャヘッダ

検出器と、

該ピクチャヘッダ検出器よりの検出信号により、GOP の先頭またはあるフレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）からフレームメモリの枚数と同数のフレーム数とされたフレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（P ピクチャ）のみを選別して出力する選別手段とを備え、該選別手段よりの出力されるデータが前記復号器に供給されることを特徴とする請求項 4 記載の符号化データの特許再生装置。

【請求項 6】 前記ディスクから読出された符号化データのうち、ピクチャタイプを検出するストリームディテクタと、

該ストリームディテクタからの出力データにより制御されて、GOP の先頭またはあるフレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）からフレームメモリの枚数と同数のフレーム数とされた、フレーム内予測符号化画像データ（I ピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（P ピクチャ）が選択的に記憶されるバッファメモリとを備え、

該バッファメモリから読出されたデータが前記復号器に供給されることを特徴とする請求項 4 記載の符号化データの特許再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスクや磁気ディスク等に記録されている映像や音声などのデータの特許再生するのに好適な符号化データの特許再生方法および特許再生装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】ディジタル・ビデオ・ディスク（以下、DVD と記す。）に記録されるディジタル画像信号を圧縮符号化する方式として M P E G（Motion Picture coding Experts Group）方式が従来提案されている。この M P E G 方式におけるフレーム間予測の構造を図 10

（a）に示す。この図において、1 GOP（Group of Pictures）は例えば 15 フレームで構成されており、1 GOP において I ピクチャが 1 フレーム、P ピクチャが 4 フレーム、残る 10 フレームが B ピクチャとされている。なお、GOP は動画の 1 シーケンスを分割した符号化の単位である。この I ピクチャは 1 フレーム内において予測符号化されたフレーム内予測符号化画像であり、P ピクチャはすでに符号化された時間的に前のフレーム（I ピクチャあるいは P ピクチャ）を参照して予測するフレーム間順方向予測符号化画像であり、B ピクチャは時間的に前後の 2 フレームを参照して予測する双方向予測符号化画像である。

【0003】すなわち、矢印で図示するように、I ピクチャ I₀ はそのフレーム内のみで予測符号化されており、P ピクチャ P₀ は I ピクチャ I₀ を参照してフレ

ム間予測符号化されており、PピクチャP₁はPピクチャP₀を参照してフレーム間予測符号化されている。さらに、BピクチャB₀、B₁はIピクチャI₀とPピクチャP₀との2つを参照してフレーム間予測符号化されており、BピクチャB₂、B₃はPピクチャP₀とPピクチャP₁との2つを参照してフレーム間予測符号化されている。以下同様に予測符号化されて以降のピクチャが作成されている。

【0004】ところで、このように予測符号化されたピクチャをデコードするには、Iピクチャはフレーム内での予測符号化が行われているため、Iピクチャのみでデコードすることができるが、Pピクチャは時間的に前のIピクチャあるいはPピクチャを参照して予測符号化されているため、時間的に前のIピクチャあるいはPピクチャがデコード時に必要とされ、Bピクチャは時間的に前後のIピクチャあるいはPピクチャを参照して予測符号化されているため、時間的に前後のIピクチャあるいはPピクチャがデコード時に必要とされる。そこで、デコード時に必要とされるピクチャを先にデコードしておけるように、図10(b)に示すようにピクチャを入れ替えている。

【0005】この入れ替えは図に示すように、BピクチャB₋₁、B₋₂はデコード時にIピクチャI₀を必要とするため、BピクチャB₋₁、B₋₂よりIピクチャI₀が先行するよう、BピクチャB₀、B₁はデコード時にIピクチャI₀とPピクチャP₀を必要とするため、BピクチャB₀、B₁よりPピクチャP₀が先行するよう、同様にBピクチャB₂、B₃はデコード時にPピクチャP₀とPピクチャP₁を必要とするため、BピクチャB₂、B₃よりPピクチャP₁が先行するよう、BピクチャB₄、B₅はデコード時にPピクチャP₁とPピクチャP₂を必要とするため、BピクチャB₄、B₅よりPピクチャP₂が先行するように入れ替えられている。同様に、BピクチャB₆、B₇よりPピクチャP₃が先行するように入れ替えられている。

【0006】そして、図10(b)に示す順序とされたIピクチャ、Pピクチャ及びBピクチャがDVDに記録されているが、前記したようにこれらのピクチャはMP EGされていることから、その符号量は各ピクチャ間で一定ではなく画像の複雑さや平坦さに応じて異なる符号量となる。そこで、これらのピクチャをDVDに記録する時に、一定の符号量で規定されるセクタを用いて記録するようにしている。このセクタにより記録する態様を図11に示すが、例えばIピクチャI₀はセクタmとセクタ(m+1)とセクタ(m+2)の一部の領域に記録され、BピクチャB₋₂はセクタ(m+2)の残る領域とセクタ(m+3)に記録される。以下順次各ピクチャはセクタに分割されて記録され、この例では1GOPはセクタm～セクタ(m+21)のセクタに記録されている。ただし、常時このようなセクタ数でGOPは記録さ

れるものではなく、画像の複雑さや平坦さにより符号量が異なるため、1GOPが記録されるセクタ数もGOP毎に異なるのが一般的である。

【0007】次に、このようにMP EG方式により圧縮処理が行われて記録されたDVDからデータを再生するデータ再生装置の構成例を図9に示す。この図において、ディスク1は図示しないスピンドルモータにより所定の回転数で回転するよう回転制御されており、ピックアップ2からこの光ディスク1のトラックヘレーザ光が照射されることにより、トラックに記録されているMP EG方式により圧縮されたデジタルデータが読み出される。このデジタルデータは、復調回路3によりEF M復調されて、さらにセクタ検出回路4に入力される。また、ピックアップ2の出力はフェイズ・ロックド・ループ(PLL)回路9に入力されてクロックが再生される。この再生クロックは、復調回路3、セクタ検出回路4に供給されている。

【0008】そして、ディスク1へ記録されているデジタルデータは、前記した図11に示す固定長のセクタを単位として記録されているが、各セクタの先頭にはセクタシンク、セクタヘッダが付加されており、セクタ検出回路4において、このセクタシンクが検出されることによりセクタの区切りが検出されると共に、セクタヘッダからセクタアドレス等が検出されて制御回路6に供給される。また、復調出力はセクタ検出回路4を介してECC(誤り訂正)回路33に入力され、誤りの検出・訂正が行われる。誤り訂正の行われたデータはECC回路33からリングバッファ135に供給され、制御回路6の制御に従ってリングバッファ135に書込まれる。

【0009】なお、ピックアップ2のフォーカスコントロールおよびトラッキングコントロールは、ピックアップ2から読み出された情報から得られるフォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号により、システムコントロールの制御に従ってトラッキングサーボ回路、フォーカスサーボ回路により行われている。ここで制御回路6は、セクタ検出回路4により検出された各セクタのセクタアドレスに基づいてそのセクタをリングバッファ135へ書き込む書込みアドレスをライトポインタWPにて指定する。また、制御回路6は、後段のビデオコードバッファ10からのコードリクエスト信号に基づき、リングバッファ135に書込まれたデータの読み出しアドレスをリードポインタRPにより指定する。そして、リードポインタRPの位置からデータを読み出し、ビデオコードバッファ10に供給して記憶させる。

【0010】さらに、ビデオコードバッファ10に記憶されたデータは、後続する逆VLC回路11からのコードリクエスト信号に基づいて逆VLC回路11に転送され、この回路11により逆VLC処理が施される。そして、逆VLC処理が終了すると、そのデータを逆量子化回路12に供給すると共に、コードリクエスト信号をビ

デオコードバッファ10に送り、新たなデータの入力を要求する。さらに、逆VLC回路11は量子化ステップサイズを逆量子化回路12に出力すると共に、動きベクトル情報を動き補償回路15に出力する。また、逆量子化回路12においては、指示された量子化ステップサイズに従って、入力されたデータを逆量子化し、逆DCT回路13に出力する。逆DCT回路13は入力されたデータに逆DCT処理を施して加算回路14に供給する。

【0011】加算回路14においては、逆DCT回路13の出力と動き補償回路15の出力とをピクチャのタイプ(I, P, B)に応じて加算し、フレームメモリバンク16に出力する。そして、フレームメモリバンク16から図10(a)に示す元のフレーム順序となるよう制御されて読出されたデータは、デジタル・アナログ変換器(D/A)17により、アナログの映像信号に変換されてディスプレイ18で表示される。

【0012】ここで、図10(b)に示す記録フレームを再生するものとする、まず、Iピクチャのデコード時には、このタイプのピクチャにはフレーム間予測が施されていないので、逆DCT回路13の出力をそのままフレームメモリバンク16に送る。また、PピクチャおよびBピクチャの場合は、その予測符号化時に参照したデコード済のIピクチャあるいはPピクチャがフレームメモリバンク16から動き補償回路15に送られ、逆VLC回路11より供給された動きベクトル情報によって、動き予測画像が生成され、加算回路14に供給される。そして、加算回路14において逆DCT回路13の出力と加算されることによりデコードされ、フレームメモリバンク16に記憶される。

【0013】ところで、制御回路6はビデオコードバッファ10よりのコードリクエスト信号に応じて、リングバッファ135に記憶されているデータをビデオコードバッファ10に供給するが、例えば単純な映像に関するデータ処理が続き、ビデオコードバッファ10から逆VLC回路11へのデータ転送量が少なくなると、リングバッファ135からビデオコードバッファ10へのデータ転送量も少なくなる。すると、リングバッファ135の記憶データ量が多くなり、ライトポインタWPがリードポインタRPを追い越してリングバッファ135がオーバーフローするおそれが生じる。

【0014】このため、制御回路6により制御されているライトポインタWPとリードポインタRPのアドレス位置により、リングバッファ135に現在記憶されているデータ量を算出し、そのデータ量が予め設定された所定の基準値を越えた場合、リングバッファ135がオーバーフローするおそれがあるとトラックジャンプ判定回路7が判定して、トラックジャンプ判定回路8にトラックジャンプ指令を出力するようにしている。

【0015】なお、リングバッファ135からビデオコードバッファ10へのデータ転送レートはECC回路3

3からリングバッファ135へのデータ転送レートと等しいか、またはそれより小さい値に設定されている。このようにすることにより、ビデオコードバッファ10からリングバッファ135へのデータ転送のコードリクエストは、トラックジャンプのタイミングにかかわらず、自由に送出することができるようになる。このように図9に示したデータ再生装置は、リングバッファ135の記憶容量に対応してピックアップ2をトラックジャンプさせるようにしたので、ディスク1に記録された映像の複雑さまたは平坦さにかかわらず、ビデオコードバッファ10のオーバーフローまたはアンダーフローを防止することができ、均一な画質の映像を連続的に再生することができる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】ここで、逆方向に再生する場合に、例えば、PピクチャP₃より逆転再生を始めるとすると、P₃, B₇, B₆, P₂, B₅, B₄, P₁, B₃, B₂, P₀, B₁, B₀, I₀, ...という順番にデコードしたピクチャを表示しなければならない。ところが、前記したようにPピクチャはフレーム間予測符号化を行っているため、PピクチャP₃をデコードするには、I₀, P₀, P₁, P₂がデコードされていることが必要となる。また、BピクチャB₇をデコードするにはPピクチャP₂およびPピクチャP₃がデコードされていることが必要である。したがって、通常再生と同様に各ピクチャを一度しかデコードすることなく逆転再生を行う場合は、GOPを構成するピクチャ数と同数のフレームを記憶することのできるフレームバンクメモリ16が必要となる。

【0017】しかしながら、このためにはフレームバンクメモリ16に特別なフレームメモリを付加してその記憶容量を大きくし、復号処理されたデータをフレームメモリに順次蓄積しておき、逆転再生の順番で画像を送出するようにしなければならない。また、BピクチャをスキップしてIピクチャおよびPピクチャのみにより逆転再生することも考えられるが、この場合においても多くのフレームを記憶する必要がある。すると、MPEG方式のような時間軸の圧縮処理の行われた画像データを復号する場合においては、通常再生を行う場合においても2ないし3枚のフレームメモリが必要とされることから、さらにフレームメモリを増加することは、回路規模を増大させると共に、コストを上昇させることになるという問題点があった。さらに、消費電力が増加すると共に、発熱量が多くなるため放熱手段を大容量化しなければならないという問題点もあった。

【0018】そこで、本発明は復号処理回路に通常備えられている通常再生に必要な複数のフレームメモリを備えるだけで、逆転再生を可能とする符号化データの特種再生方法および特種再生装置を提供することを目的としている。

【0019】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明の符号化データの特種再生方法は、複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理の行われた符号化データが記録されたディスクから読出された符号化データのうち、GOPの先頭またはあるフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）から、フレームメモリの枚数と同数のフレーム数だけのフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）、およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）を復号し、復号されたフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）を、通常再生に必要な枚数とされた前記フレームメモリに記憶し、該フレームメモリから逆転された画像を再生するようにしたものである。

【0020】また、前記符号化データの特種再生方法において、前記ディスクから読出された符号化データのうち、検出された前記GOPの先頭またはあるフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）からフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）を前記フレームメモリの枚数と同数のフレーム数だけを選択して復号するようにしたものであり、さらに、前記ディスクから読出された符号化データのうち、前記GOPの先頭またはあるフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）からフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）が前記フレームメモリの枚数と同数のフレーム数だけ選択的にバッファメモリに記憶されるよう制御され、該バッファメモリから読出されたデータが復号されるようにしたものである。

【0021】次に、前記本発明の符号化データの特種再生方法を具体化した本発明の符号化データの特種再生装置は、複数フレームにわたって時間軸方向の相関を利用して圧縮処理の行われた符号化データが記録されたディスクから符号化データを読み出す読出し手段と、該読出し手段により読出された符号化データのうち、GOPの先頭またはあるフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）からフレームメモリの枚数と同数のフレーム数とされた、フレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）とを復号する復号手段と、該復号手段により復号されたフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）が記憶される、通常再生に必要な枚数の前記フレームメモリと、該フレームメモリから逆転された画像を読み出す制御手段とを備えるようにしたものである。

【0022】また、前記符号化データの特種再生装置において、前記ディスクから読出された符号化データのう

ち、ピクチャタイプを検出するピクチャヘッダ検出器と、該ピクチャヘッダ検出器よりの検出信号により、GOPの先頭またはあるフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）からフレームメモリの枚数と同数のフレーム数とされたフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）のみを選択して出力する選別手段とを備え、該選別手段よりの出力されるデータが前記復号器に供給されるようにしたものである。

【0023】さらに、前記符号化データの特種再生装置において、前記ディスクから読出された符号化データのうち、ピクチャタイプを検出するストリームディテクタと、該ストリームディテクタからの出力データにより制御されて、GOPの先頭またはあるフレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）からフレームメモリの枚数と同数のフレーム数とされた、フレーム内予測符号化画像データ（Iピクチャ）およびフレーム間順方向予測符号化画像データ（Pピクチャ）が選択的に記憶されるバッファメモリとを備え、該バッファメモリから読出されたデータが前記復号器に供給されるようにしたものである。

【0024】

【作用】本発明によれば、通常再生のために必要な枚数のフレームメモリのみで、逆転再生が可能とすることができるため、逆転再生のできる符号化データの特種再生装置を安価に提供することができる。また、逆転再生等の特種再生が最小限の回路規模で構成することができるため、基板や符号化データの特種再生装置のサイズを小さくすることができる。さらに、消費電力が小さくなるため、発熱が最小限に抑えられ、放熱のための構成を最小限とすることができる。このため、ポータブルの再生装置においても逆転再生を可能とすることができるようになる。

【0025】

【実施例】本発明の符号化データ特種再生方法を実現する特種再生装置の第1実施例の構成を図1に示す。この図において、ディスク1は図示しないスピンドルモータにより所定の回転数で回転するよう回転制御されており、ピックアップ2からこの光ディスク1のトラックへレーザ光が照射されることにより、トラックに記録されているMP EG方式により圧縮処理されたデジタルデータが読み出される。このデジタルデータは、復調回路3によりEF M復調されて、さらにセクタ検出回路4に入力される。また、ピックアップ2の出力はフェイズ・ロックド・ループ（PLL）回路9に入力されてクロックが再生される。この再生クロックは、復調回路3、セクタ検出回路4に供給されている。

【0026】そして、ディスク1へ記録されているデジタルデータは、前記した図1に示す固定長のセクタを単位として記録されているが、各セクタの先頭にはセ

クタシンク、セクタヘッダが付加されており、セクタ検出回路4において、このセクタシンクが検出されることによりセクタの区切りが検出されると共に、セクタヘッダからセクタアドレス等が検出されて制御回路6に供給される。また、復調出力はセクタ検出回路4を介してECC（誤り訂正）回路33に入力され、誤りの検出・訂正が行われる。誤り訂正の行われたデータはECC回路33からリングバッファ5に供給され、制御回路6の制御に従ってリングバッファ5に書込まれる。

【0027】なお、ピックアップ2のフォーカスコントロールおよびトラッキングコントロールは、ピックアップ2から読み出された情報から得られるフォーカスエラー信号およびトラッキングエラー信号により、システムコントロールの制御に従ってトラッキングサーボ回路、フォーカスサーボ回路により行われている。ここで制御回路6は、セクタ検出回路4により検出された各セクタのセクタアドレスに基づいてそのセクタをリングバッファ5へ書き込む書込みアドレスをライトポインタWPにて指定する。また、制御回路6は、後段のビデオコードバッファ10からのコードリクエスト信号に基づき、リングバッファ5に書込まれたデータの読み出しアドレスをリードポインタRPにより指定する。そして、リードポインタRPの位置からデータを読み出し、デマルチプレクサ32に供給する。

【0028】このデマルチプレクサ32は、ディスク1に記録されているデータがビデオデータとオーディオデータとが多重化された符号化データとされているため、ビデオデータとオーディオデータとを分離してビデオデータをビデオデコーダ20に、オーディオデータをオーディオデコーダに供給するための回路である。これにより、リングバッファ5から読み出されたビデオデータはデマルチプレクサ32で分離されてビデオコードバッファ10に記憶されるようになる。

【0029】さらに、ビデオコードバッファ10に記憶されたデータは、ピクチャヘッダ検出器34に供給されてピクチャヘッダが検出されることにより、ピクチャのI、P、Bのタイプを示すタイプ情報、およびGOP内の画面順を示すテンポラルレファレンスの情報が検出される。そして、検出されたピクチャのタイプ情報はピクチャデータ選別回路35に供給されて、特殊再生時にピクチャ検出器34から出力されるピクチャタイプ情報により、IピクチャおよびPピクチャのみを選別して逆VLC回路11に供給している。なお、通常再生時にはピクチャデータ選別回路35はピクチャを選別することなく、すべてのピクチャを送出するよう制御される。この制御は図示されていないがシステムコントロールにより行われる。

【0030】逆VLC回路11に供給されたデータは、この回路11により逆VLC処理が施される。そして、逆VLC処理が終了すると、そのデータを逆量子化回路

12に供給すると共に、コードリクエスト信号をビデオコードバッファ10に送り、新たなデータがビデオコードバッファ10から転送されるようにしている。さらに、逆VLC回路11は量子化ステップサイズを逆量子化回路12に出力すると共に、動きベクトル情報を動き補償回路15に出力する。また、逆量子化回路12においては、指示された量子化ステップサイズに従って、入力されたデータを逆量子化し、逆DCT回路13に出力する。逆DCT回路13は入力されたデータに逆DCT処理を施して加算回路14に供給する。

【0031】加算回路14においては、逆DCT回路13の出力と動き補償回路15の出力とをピクチャのタイプ（I、P、B）に応じて加算し、フレームメモリバンク16に出力する。そして、フレームメモリバンク16から図10（a）に示す元のフレーム順序となるよう制御されて読出されたデータは、デジタル・アナログ変換器（D/A）17により、アナログの映像信号に変換されてディスプレイ18で表示される。

【0032】ところで、制御回路6はビデオコードバッファ10よりのコードリクエスト信号に応じて、リングバッファ135に記憶されているデータをビデオコードバッファ10に供給するが、例えば単純な映像に関するデータ処理が続き、ビデオコードバッファ10から逆VLC回路11へのデータ転送量が少なくなると、リングバッファ135からビデオコードバッファ10へのデータ転送量も少なくなる。すると、リングバッファ135の記憶データ量が多くなり、ライトポインタWPがリードポインタRPを追い越してリングバッファ135がオーバーフローするおそれが生じる。

【0033】このため、制御回路6により制御されているライトポインタWPとリードポインタRPのアドレス位置により、リングバッファ135に現在記憶されているデータ量を算出し、そのデータ量が予め設定された所定の基準値を越えた場合、リングバッファ135がオーバーフローするおそれがあるとトラックジャンプ判定回路7が判定して、トラッキングサーボ回路8にトラックジャンプ指令を出力するようにしている。

【0034】なお、リングバッファ135からビデオコードバッファ10へのデータ転送レートはECC回路33からリングバッファ135へのデータ転送レートと等しいか、またはそれより小さい値に設定されている。このようにすることにより、ビデオコードバッファ10からリングバッファ135へのデータ転送のコードリクエストは、トラックジャンプのタイミングにかかわらず、自由に送出することができるようになる。このように図9に示したデータ再生装置は、リングバッファ135の記憶容量に対応してピックアップ2をトラックジャンプさせるようにしたので、ディスク1に記録された映像の複雑さまたは平坦さにかかわらず、ビデオコードバッファ10のオーバーフローまたはアンダーフローを防止する

ことができ、均一な画質の映像を連続的に再生することができる。

【0035】次に、ディスク1上に記録されているビデオデータを通常再生する場合について説明すると、ディスク1上には図3(a)に示す順序でI、P、BのピクチャデータI12、B10、B11、P15、B13、B14、・・・が記録されているものとする。この場合、1GOPは9フレームのピクチャから構成されており、Iピクチャが1フレーム、Pピクチャが2フレーム、Bピクチャが6フレーム、この9フレームに含まれている。ここで通常再生するには同図(b)の(1)で示す矢印のように記録されている順に符号化データを読み出して順次デコードすれば、通常再生することができる。

【0036】すなわち、IピクチャI12のデコード時には、このタイプのピクチャにはフレーム間予測が施されていないので、逆DCT回路13よりのデコード出力をそのままフレームメモリバンク16に送る。また、BピクチャB10の場合は、その予測符号化時に参照した前回デコードしたPピクチャおよびIピクチャI12がフレームメモリバンク16から動き補償回路15に送られ、逆VLC回路11より供給された動きベクトル情報によって、動き予測画像が生成され、加算回路14に供給される。そして、加算回路14において逆DCT回路13の出力と加算されることによりBピクチャB10がデコードされ、フレームメモリバンク16に記憶される。

【0037】さらに、BピクチャB11の場合は、BピクチャB10と同様にデコードされ、BピクチャB10が記憶されているフレームメモリバンク16に上書きされることにより、フレームメモリバンクに記憶される。そして、PピクチャP15の場合は、IピクチャI12がフレームメモリバンク16から動き補償回路15に送られることにより、上記と同様の処理が行われてデコードされる。このデコードされたIピクチャI12は、フレームメモリバンク16に記憶されているIピクチャおよびPピクチャのうち古いデータの方に上書きされることによりフレームメモリバンク16に記憶される。

【0038】また、逆転再生を行う場合について説明すると、逆転再生時にはディスク1に記録された順と逆の順にデコードして表示されることになる。例えば、BピクチャB17からデコードする場合は、圧縮符号化時に参照を行ったPピクチャP15、P18がデコードされている必要がある。しかしながら、PピクチャP15を得るためにはIピクチャI12をデコードする必要があるため、GOPの先頭のIピクチャI12から順にデコードを行うことにより、BピクチャB17をデコードしなければならない。また、B16、P18、B14、B13、P15、・・・をデコードする場合も同様であり、GOPの先頭のIピクチャから順にデコードを行うことにより各ピクチャをデコードする必要がある。ここで、フレームメモリバンク16が3フレームしか記憶できないものとする、GOP

の先頭からデコードしたピクチャを全て記憶しておくことができないため、各ピクチャをデコードする毎にGOPの先頭のIピクチャから順にデコードを行う必要がある。

【0039】そして、1GOPのデコードが終了したら、図3(b)の(2)に示すように一つ前のGOPの先頭へジャンプしてデータを読み出し、上記と同様にデコードすることになる。しかしながら、このようにデコードするようにして逆転再生を行うようにすると、前記したように、GOPの先頭のIピクチャから順にデコードを何度も行なわなければならない、逆転再生時に表示画像の時間遅れが生じて不自然な表示画像となる。これを防止するには、通常再生と同様に1ピクチャにつき1度のデコードしか行わないようにして逆転再生を行うようにすればよいが、上述したように通常再生時に必要とされる3枚のフレームメモリ16a、16b、16cのほかにフレームメモリを増設しなければならない。

【0040】そこで、通常再生と同様に1ピクチャにつき1度のデコードしか行わない逆転再生であって、フレームメモリ数を通常再生に必要なフレームメモリ数で行うことのできる本発明においては次のようにして逆転再生を行っている。すなわち、逆転再生時にはGOPの最終ピクチャが読み出される毎に直前のGOPの先頭にジャンプされてディスク1から符号化データが読み出されるようになるが、この際に図4(a)に示すようにデマルチプレクサ32からデータが出力されているものとする。そして、ピクチャヘッダ検出器34はI、P、Bのピクチャのタイプの判別を行っているが、逆転再生時にはシステムコントロールによりピクチャデータ選別回路35は、BピクチャをスキップしてIピクチャとPピクチャだけを逆VLC回路11に出力するようにしている。

【0041】これによりデコードされてフレームメモリバンク16に書き込まれるピクチャの順序は同図(b)に示すように、I22、P25、P28、I12、P15、P18、・・・、のIピクチャとPピクチャのみとなる。そして、このフレームメモリバンク16の読出が制御されて、フレームメモリバンク16からは同図(c)に示すように、P28、P25、I22、P18、P15、I12、・・・の順序で読み出され、ディスプレイ18に表示されるようになる。このように、書き込み順と読出し順を入れ替えても、必要なフレームメモリ数は3フレームで十分とすることができる。

【0042】これにより、通常再生に必要なフレームメモリの枚数により逆転再生することが可能とされる。なお、1GOP内においてIピクチャおよびPピクチャの合計が3フレームを越える場合は、フレームメモリ数が不足するようになるので、ピクチャヘッダ検出器34が合計3フレームのIピクチャおよびPピクチャを検出した場合、一つ前のGOPにジャンプするようにする。

【0043】次に逆転再生される場合の、フレームメモリバンク16のフレームメモリ16a、16b、16cの書き込みタイミングおよび読み出しタイミングを図2に示す。ただし、説明の都合上図4(a)に示すGOPを越えるGOPのピクチャが示されている。このタイミング図において、図4(a)に示すGOPの一つ後のGOPにおける先頭のピクチャであるデコードされたIピクチャI32が、時点t0においてフレームメモリ16aに書き込まれ始め、時点t1で書き込みが終了する。次に、時点t1でIピクチャI32を参照してデコードされたPピクチャP35がフレームメモリ16bに書き込まれ始め、時点t2で書き込みが終了する。

【0044】さらに、時点t2でPピクチャP35を参照してデコードされたPピクチャP38がフレームメモリ16cに書き込まれ始め、時点t3で書き込みが終了する。この時、時点t2とt3の間においてフレームメモリ16cからPピクチャP38が読み出され始めるが、この読み出しが開始される時点においては、フレームメモリ16cには既にPピクチャP38が1フィールド分書き込まれているので、読み出しタイミングを書き込みタイミングより1フィールド遅らせることにより、同一のフレームメモリにおいて、読み出しおよび書き込みを重複して行うことを可能とすることができる。

【0045】そして、フレームメモリ16cからのPピクチャP38読み出しは、時点t3とt4との中間時点において終了するが、時点t3からフレームメモリ16cに一つ前のGOPのデコードされたIピクチャI22が書き込まれ始め、時点t4で書き込みが終了する。このように、フレームメモリ16cから読み出しながら異なるピクチャのデータを書き込めるのは、1フィールド書き込みタイミングが読み出しタイミングより遅れているためである。

【0046】このように図2に示すタイミングでフレームメモリ16a、16b、16bに書き込まれるピクチャの順序は、I32、P35、P38、I22、P25、P28、I12、P15、P18、I02、P05・・・とされ、一方フレームメモリ16a、16b、16bから読み出されるピクチャの順序は次のようにピクチャに付された番号が古い(大きい)順とされ、P38、P35、I32、P28、P25、I22、P18、P15、I12・・・となり、逆転再生することができるようになる。このように、1ピクチャを1度しかデコードしないで逆転再生を行う場合に、フレームメモリが3枚とされる場合は、1GOP当り3枚の画像を逆転再生することができ、フレームメモリの枚数を越えて逆転再生をすることはできない。従って、ピクチャヘッダ検出器34が3枚のIピクチャおよびPピクチャのデコード終了を検出した時に、次に必要とされる1つ前のGOPにジャンプするようにしている。このようにして、GOP内にフレームメモリ数を越えるIまたはPピクチャがあっても先頭からフレームメモリ数(ここで

は3枚)分だけデコードすることが可能となる。

【0047】なお、逆転再生時にフレームメモリからは、ピクチャに付された番号を検出して、この番号が古い順にピクチャを読み出すようにしているが、ピクチャの表示順を示す番号であるテンポラル・レファレンス(TR)はGOPの先頭でリセットされており、その値は0~1023とされている。本実施例では説明を容易とするためにTRを1桁の番号であるとし、逆転再生を行う場合にGOPの表示順を示す番号を作成して、この番号を2桁目としてTRと結合させることにより、図2に示すピクチャに付されているような2桁の番号を作成しているが、実際にTRが0~1023の値をとる場合でも同様にGOPの表示順を示す番号を上位の位に、TRを下位の位として取り扱うことにより、フレームメモリ内にあるピクチャの順序を判定することができる。

【0048】ここで、このような動作を行うためのフローチャートを図7および図8に示す。このフローチャートは、ステップS10にて前回表示したフレームメモリの面の番号を、今回書き込むフレームメモリの面の番号として決定する。次いで、ステップS20にてデコードするピクチャがPピクチャの場合には、参照するピクチャの面として前回書き込まれた面を指定する。これにより、1つ前のPピクチャあるいはIピクチャが参照されるようになる。

【0049】さらに、ステップS30にてGOPの先頭のピクチャであるIピクチャが検出された時に、GOP_counterの値を1つデクリメントし、その値を4で割った余りの数を新たなGOP_counterの値とする。これにより、GOP_counterの値は、3→2→1→0を循環して繰り返すようになり、この値が順次検出されているGOPに付されるようになる。この場合、割る数は4に限ることはないがフレームメモリの枚数を越える数とする必要がある。続く、ステップS40にてデコーダからTRを取り出し、今回のTRとされ、次いでステップS50にてステップS30で決定されたGOP_counterの値が、今回書き込む面のGOPの番号とされ、ステップS40にて取り出されたTRがステップS60にて今回書き込む面のTRの番号とされる。

【0050】そして、ステップS70にて面[0](フレームメモリ16aに相当)のGOP番号が10位の数として、TRの番号が1位の数として評価値が作成され、ステップS80にて面[1](フレームメモリ16bに相当)の評価値が同様に作成され、ステップS90にて面[2](フレームメモリ16cに相当)の評価値が同様に作成される。そして、ステップS100にて面[0]、[1]、[2]の評価値が比較され、面[0]の評価値が最大と判断された場合は、ステップS110に進みcur_disp_planeが「0」と決定される。ただし、評価値を比較する際にはGOP

__counterの値が循環していることに留意する必要がある。

【0051】また、面〔1〕の評価値が最大と判断された場合は、ステップS120に進みcur_disp_planeが「1」と決定され、面〔2〕の評価値が最大と判断された場合は、ステップS130に進みcur_disp_planeが「2」と決定される。次いで、ステップS140にてデコードされた今回表示される表示面としてcur_disp_planeが指定されて終了する。これにより、各フレームメモリに記憶されるピクチャに表示順とされる番号が付され、この付された番号が古い順に表示されることにより逆転再生されるようになる。また、一度表示を行ったフレームメモリの内容は必要なくなり、新たにデコードするIまたはPピクチャを書き込むことができるようになる。

【0052】ところで、前記した第1実施例においては逆転再生時に毎フレーム周期毎に表示されるフレームが進むものとして説明したが、ピクチャヘッダ検出器34には、デコーダ20がデコードを行っている時にはビデオコードバッファ10からデータが供給されておらず、ピクチャヘッダを検出することはできない。第1実施例においては各GOPのIまたはPピクチャが3枚デコード終了したことを確認してピックアップを前のGOPにジャンプさせるが、IまたはPピクチャが3枚デコード終了されたことを知るためには、IまたはPピクチャ3枚のピクチャヘッダを検出した後、次のピクチャヘッダを検出する必要がある。従って、バッファメモリ5があるにもかかわらずデコードとサーチが同時に行えず、前のGOPにサーチしている間、ウェイト状態になることになり、このような場合には最後に表示した画像を繰り返し表示しなければならず、画面の更新が断続的に止まることになり視覚上好ましいものではなくなる。

【0053】そこで、これを解決するようにした、本発明の符号化データ再生装置の第2実施例の構成を示すブロック図を図5に示す。この第2実施例はこれを解決するために、リングバッファ5より前にストリームディテクタ40を設け、逆転再生時にこのストリームディテクタ40によりディスク1から読み出されたストリームデータからピクチャタイプを検出して、制御回路6に供給している。制御回路6はこの情報を受けてIピクチャとPピクチャのデータだけを選択的にリングバッファ5に書き込むようにする。

【0054】このようにすると、フレームメモリの枚数が3枚とされる場合は、1GOP当り先頭から3枚のIピクチャおよびPピクチャがリングバッファ5に高速で書き込まれるようになり、これらのデータを必要とするタイミングでデコーダ20が読み出すようにすることができ、逆転再生時にウェイトが発生することを極力防止することができる。また、第2実施例の他の動作については、前記図1に示す第1実施例と同様であるのでその

説明は省略する。

【0055】次に、本発明の符号化データ再生装置の第2実施例の変形例の構成を示すブロック図を図6に示す。この変形例は、ストリームディテクタ40の機能が異なり、ECC回路33とリングバッファ5の間に設けられている。逆転再生時にこのストリームディテクタ40は、ディスク1から読み出されたストリームデータからIピクチャとPピクチャを検出してIピクチャとPピクチャだけをリングバッファ5に書き込むようにしている。書き込まれるピクチャ数は、1GOP当り3枚とされ、3枚検出された時にピックアップをジャンプさせて必要とする1つ前のGOPを読み出すようにする。

【0056】このようにすると、1GOP当り先頭から3枚のIピクチャおよびPピクチャがリングバッファ5に高速で書き込まれるようになり、これらのデータを必要とするタイミングでデコーダ20が読み出すようにすることができ、逆転再生時にウェイトが発生することを極力防止することができる。また、他の動作については、前記図1に示す第1実施例と同様であるのでその説明は省略する。

【0057】以上の説明においては、フレームメモリバンク16のフレームメモリの枚数は3枚として説明したが、フレームメモリの枚数はこれに限らず任意の数とすることができる。この場合には、フレームメモリ数と同数のIピクチャおよびPピクチャによる逆転再生が可能となる。また、以上の実施例の説明においては各GOPの先頭のIピクチャからフレームメモリ枚数分のIまたはPピクチャとしたが、実際には任意の(GOPヘッダが付かない)Iピクチャからフレームメモリ枚数分のIまたはPピクチャを用いて逆転再生が可能である。

【0058】

【発明の効果】本発明は以上のように構成されているので、通常再生のために必要なフレームメモリのみで、逆転再生が可能とすることができ、逆転再生のできる符号化データの特種再生装置を安価に提供することができる。また、逆転再生等の特種再生が最小限の回路規模で構成することができるため、基板や符号化データの特種再生装置のサイズを小さくすることができる。さらに、消費電力が小さくなるため、発熱が最小限に抑えられ、放熱のための構成を最小限とすることができる。このため、ポータブルの再生装置においても逆転再生を可能とすることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の符号化データの特種再生装置の第1実施例の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の符号化データの特種再生装置の第1実施例における逆転再生時のフレームメモリの書き込み／読み出しタイミングを示す図である。

【図3】本発明の符号化データの特種再生装置の第1実施例におけるディスク上に記録されているデータを読み

取る順序を示す図である。

【図 4】本発明の符号化データの特種再生装置の第 1 実施例における逆転再生時に、ディスク上に記録されているデータを読み取り表示する順序を示す図である。

【図 5】本発明の符号化データの特種再生装置の第 2 実施例の構成を示すブロック図である。

【図 6】本発明の符号化データの特種再生装置の第 2 実施例の変形例の構成を示すブロック図である。

【図 7】本発明の符号化データの特種再生装置における逆転再生時のフローチャートの一部を示す図である。

【図 8】本発明の符号化データの特種再生装置における逆転再生時のフローチャートの残る部分を示す図である。

【図 9】従来の符号化データの再生装置の構成を示すブロック図である。

【図 10】MPEG におけるフレーム間予測の構造および記録フレームの構造を示す図である。

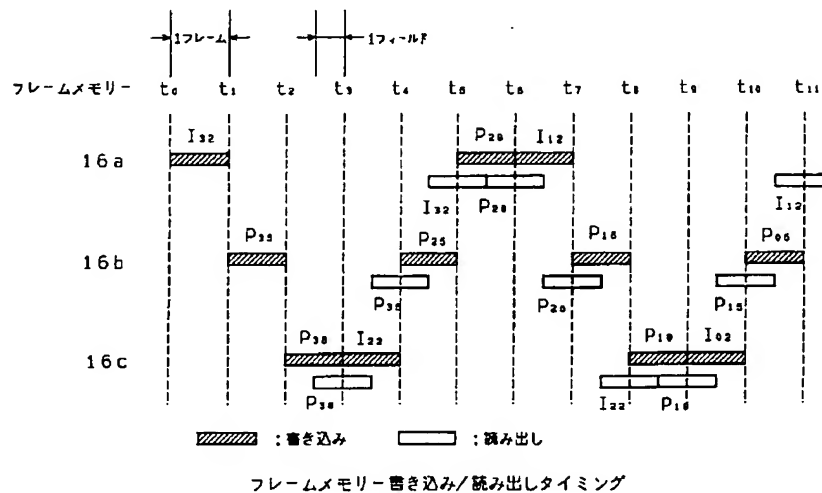
【図 11】MPEG における各ピクチャをセクタにより記録する態様を示す図である。

【符号の説明】

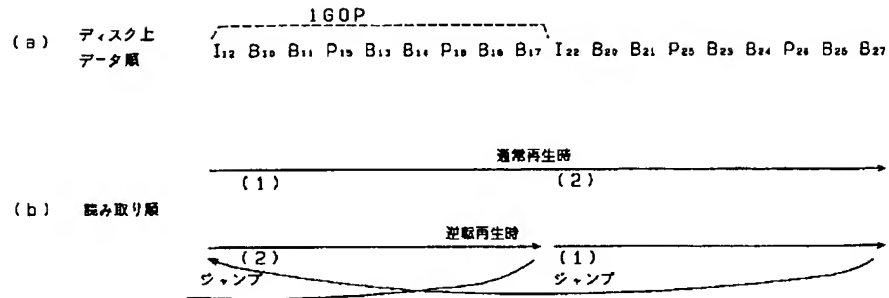
- 1 ディスク
- 2 ピックアップ

- 3 復調回路
- 4 セクタ検出回路
- 5 リングバッファ
- 6 制御回路
- 7 トラックジャンプ判定回路
- 8 トラッキングサーボ回路
- 9 PLL 回路
- 10 ビデオコードバッファ
- 11 逆 VLC 回路
- 12 逆量子化回路
- 13 逆 DCT 回路
- 14 加算器
- 15 動き補償回路
- 16 フレームメモリバンク
- 17 D/A 変換器
- 18 ディスプレイ
- 31 ユーザインターフェース
- 32 デマルチプレクサ
- 33 ECC 回路
- 34 ピクチャヘッダ検出器
- 35 ピクチャデータ選別回路

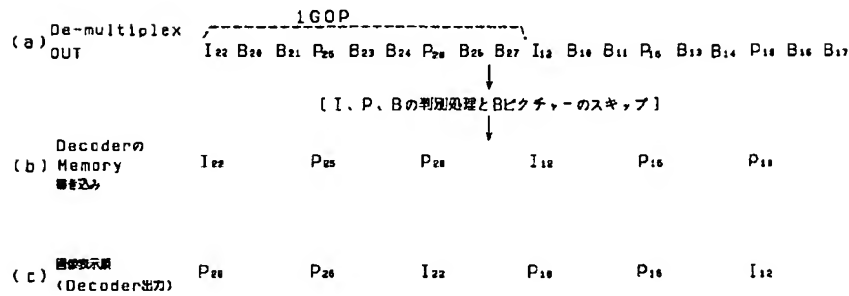
【図 2】



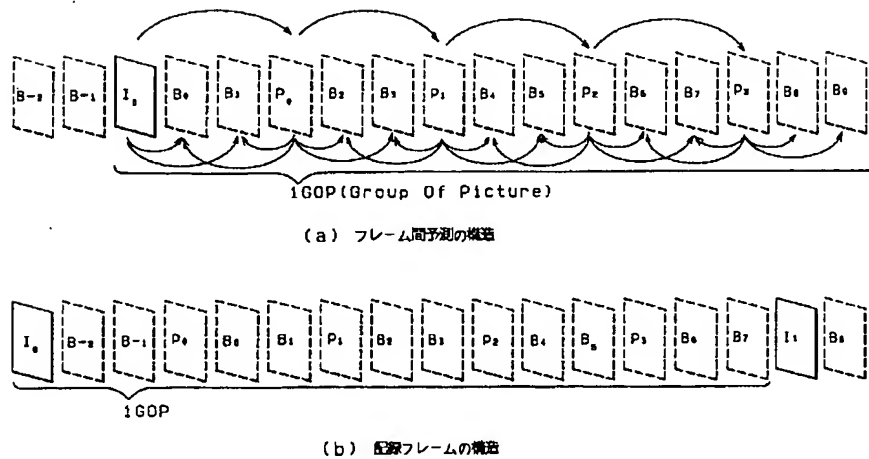
【図3】



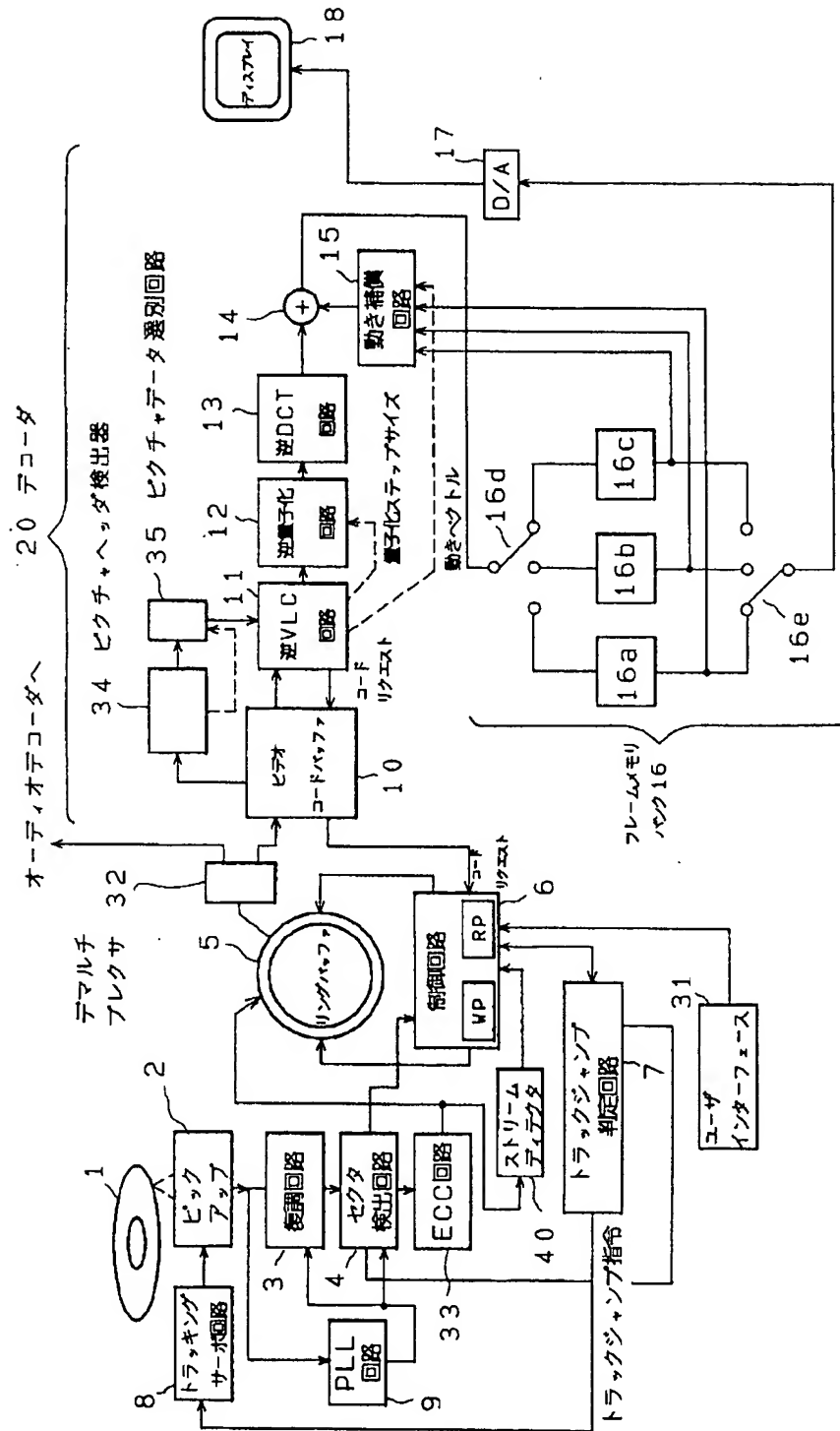
【図4】



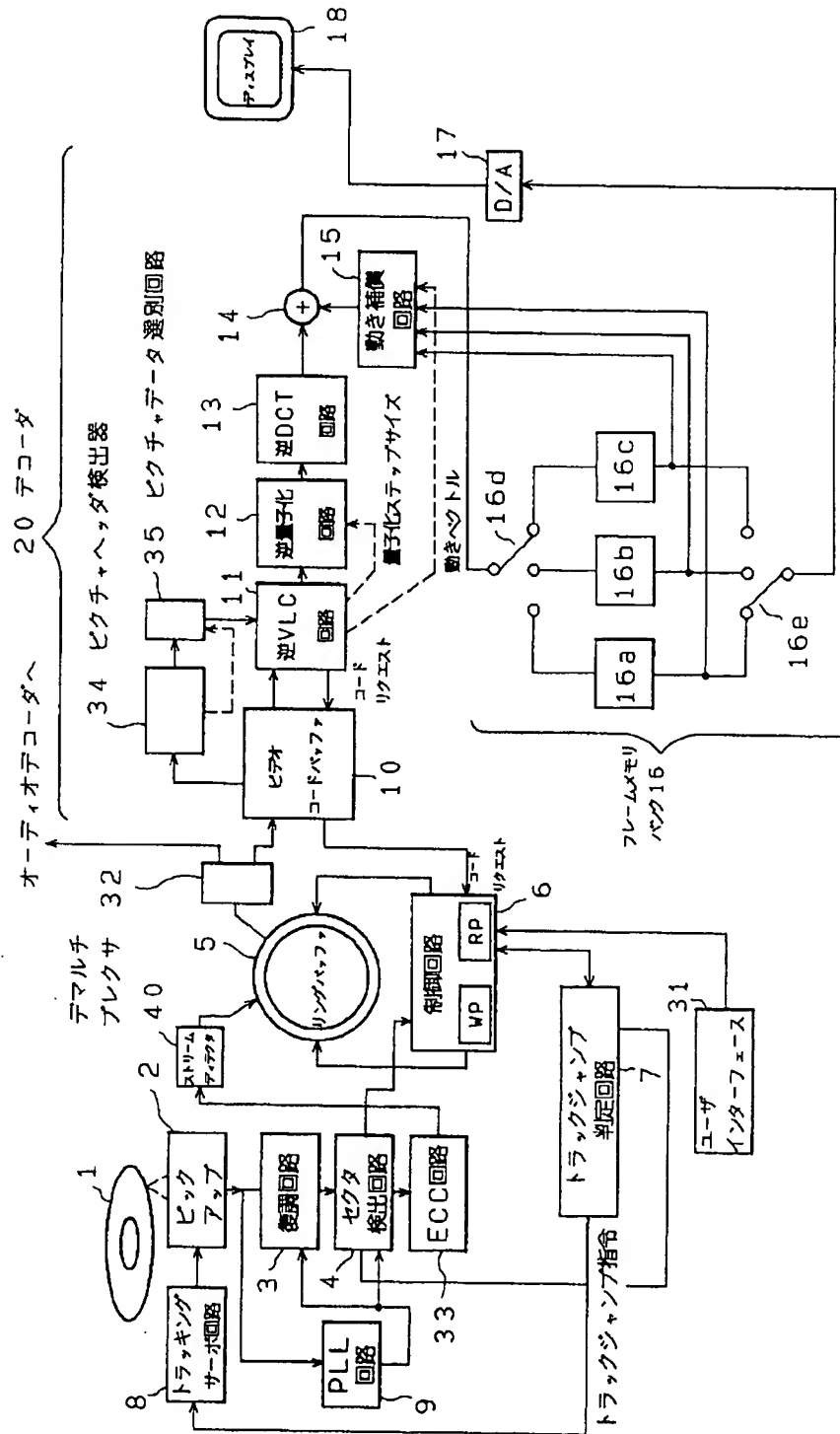
【図10】



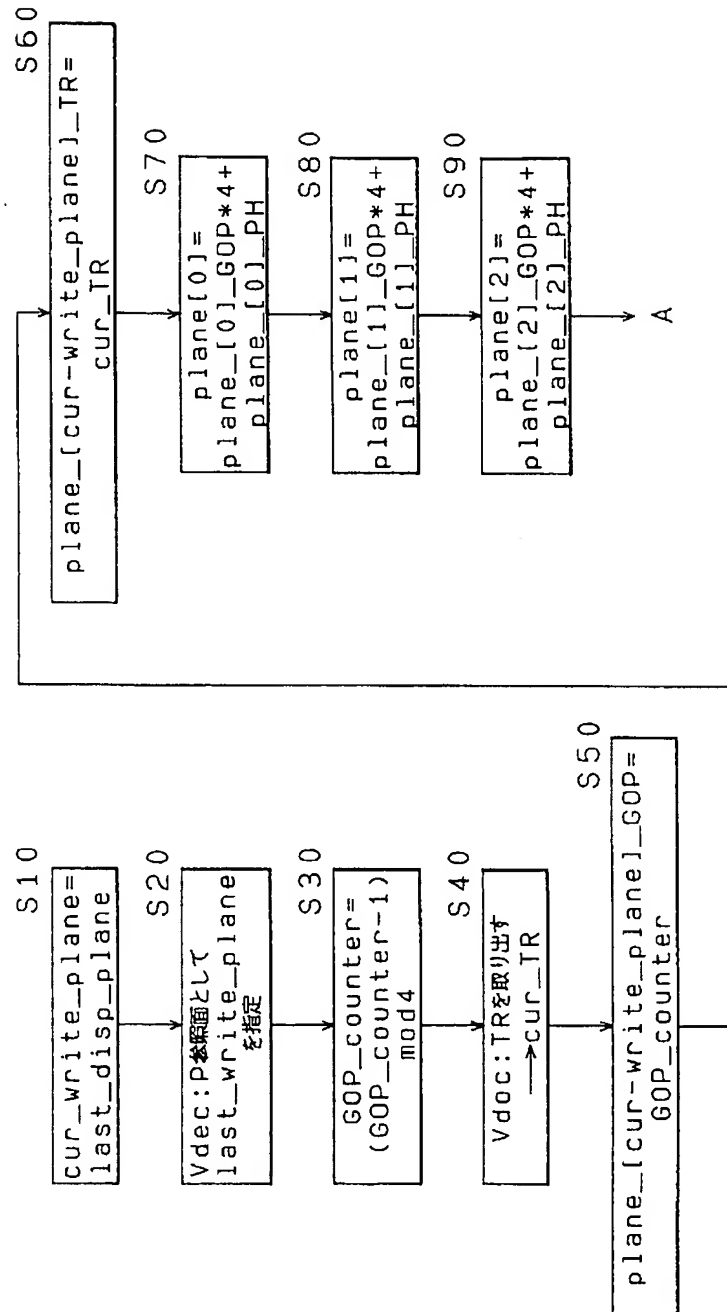
【図5】



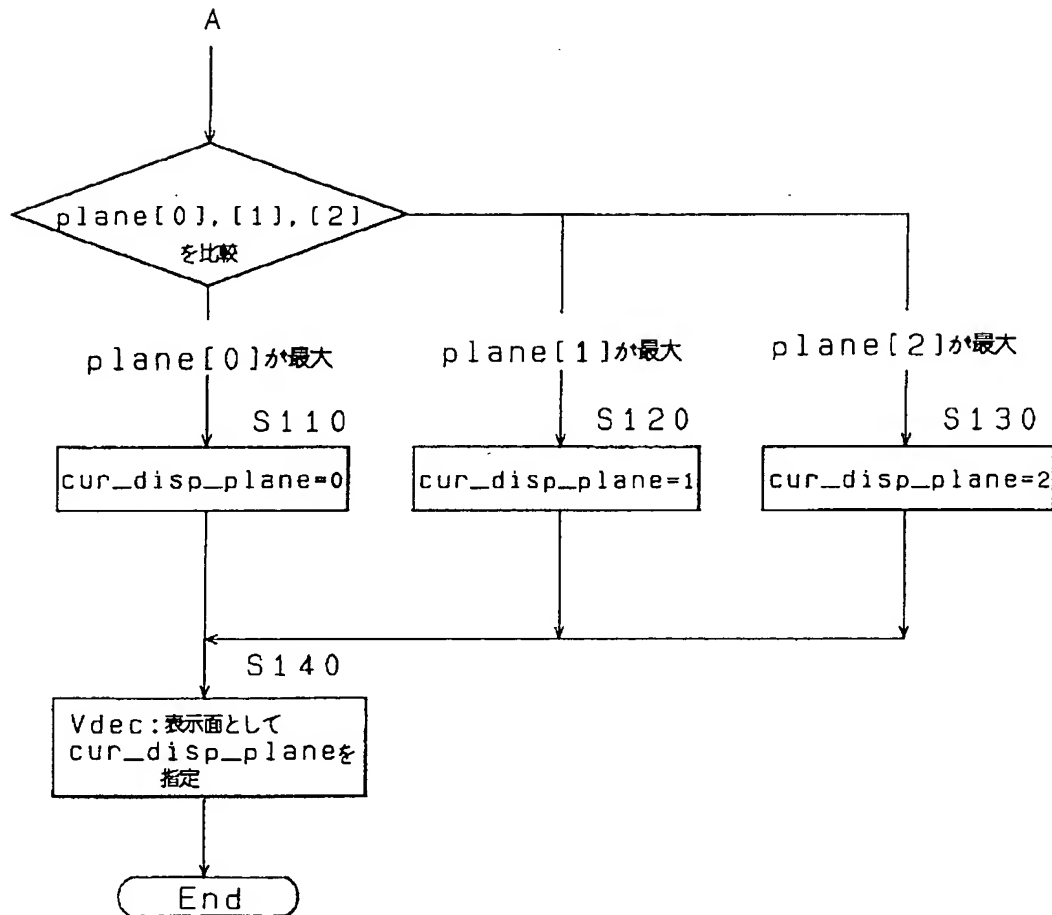
【図6】



【図7】



【図8】



The diagram illustrates a video recording system (20) with the following components and connections:

- Input and Servo Control:** A tracking servo circuit (8) receives a tracking servo amplifier (1) signal. The amplifier (1) is connected to a pickup (2). The pickup (2) outputs a signal to a pickup amplifier (3), which is connected to a PLL circuit (9). The PLL circuit (9) outputs a tracking servo judgment signal to a tracking servo judgment circuit (7). The judgment circuit (7) outputs a tracking servo judgment signal to a tracking servo amplifier (1).
- Encoding and Buffering:** The pickup amplifier (3) outputs a signal to a servo circuit (3). The servo circuit (3) outputs a signal to a sector output circuit (4). The sector output circuit (4) outputs a signal to an ECC circuit (33). The ECC circuit (33) outputs a signal to a ring buffer (135). The ring buffer (135) outputs a signal to a video buffer (10).
- Decoding and Output:** The video buffer (10) outputs a signal to an inverse VLC circuit (11). The inverse VLC circuit (11) outputs a signal to an inverse quantization circuit (12). The inverse quantization circuit (12) outputs a signal to an inverse DCT circuit (13). The inverse DCT circuit (13) outputs a signal to an adder (14). The adder (14) outputs a signal to a motion compensation circuit (15). The motion compensation circuit (15) outputs a signal to a D/A converter (17). The D/A converter (17) outputs a signal to a display (18).
- Frame Memory and Control:** A frame memory (16) is connected to the motion compensation circuit (15) and the D/A converter (17). The frame memory (16) is divided into three sections (16a, 16b, 16c) and has a control circuit (16d, 16e). The control circuit (16d, 16e) outputs a signal to the motion compensation circuit (15) and the D/A converter (17).

(72)発明者 中川 富博
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
株式会社内